



**RTK-Netzwerk
869 MHz**



Allgemeine Infos über dieses Dokument

Das Handbuch für das 869 MHz RTK-Netzwerk enthält Informationen zu RTK.

In der Betriebsanleitung sind folgende Informationen zu finden:

- RTK-System
- Netzwerkeinrichtung
- Diagnose

Dieses Benutzerhandbuch dient nur Informationszwecken. Die Richtigkeit der Informationen ist nicht gewährleistet, da Hardware, Software und Betriebsbedingungen Änderungen unterliegen können.

Wenden Sie sich bzgl. der korrekten RTK-Netzwerkplanung und -einrichtung an den zuständigen AMS-Produktvertriebsspezialisten und/oder das Verkaufshaus.

John Deere ist weder Ihnen noch anderen Personen gegenüber bzgl. Entscheidungen oder Handlungen haftbar, die im Vertrauen auf die Informationen in diesem Dokument ergriffen wurden, oder für Folgeschäden bei Missbrauch der in diesem Dokument enthaltenen Informationen.

Bestimmte Verweise in diesem Dokument stellen eine Verbindung zu anderen Websites oder Informationsquellen Dritter her, über die John Deere keine Kontrolle ausübt. John Deere gibt keine Zusicherung bzgl. der Genauigkeit oder anderer Aspekte der Informationen von anderen Quellen.

INHALTSVERZEICHNIS

EINFÜHRUNG	2
RTK-Netzwerk des Händlers	2
RTK-NETZWERKKOMPONENTEN.....	3
Antenne	10
PLANUNG EINES RTK-NETZWERKS.....	13
Position von Basisstation und Verstärker	17
Aufbau eines RTK-Netzwerks	18
Verwendung eines zusätzlichen Verstärkers.....	21
Verwendung von Mehrfach-Verstärkern	22
Beispiele für RTK-Netzwerkanordnungen	24
Aufstellungsmöglichkeiten (Basisstation/Mehrfach-Verstärker).....	27
KONFIGURATION	32
Konfiguration des RTK-Funkgeräts	32
Basisstation-Konfiguration	35
Aufzeichnung der absoluten Basisstation-Koordinaten	39
RTK-Basisstation-Sicherheit.....	40
Diagnose des RTK-Funkgeräts	41
Zusätzliche Diagnoseinformationen	43
DIAGNOSE DES RTK-NETZWERKS	45
RTK-Konfigurations- und Diagnosetool	45
RTK-Netzwerkdiagnose mit dem StarFire-Empfänger	47
STÖRUNGSSUCHE.....	50
Abschattung.....	52
Mehrwegeeffekt	53

Einführung

Mit dem StarFire 869 MHz RTK von John Deere werden mithilfe einer lokalen, auf dem Boden basierten Referenzstation und RTK-Funkgeräten hochpräzise Korrekturen an den StarFire-Empfänger einer Maschine gesendet. Wenn sich die Basisstation nahe der Maschine befindet, verringert dies GPS-Systemfehler (z. B. Abweichungen) und erhöht die Genauigkeit und Wiederholbarkeit. Erhöhte Genauigkeit und Wiederholbarkeit sind wichtig bei Anwendungen, bei denen GPS-Abweichungen nicht tolerierbar sind. Dazu gehören Fruchtarten in Beeten und dauerhafte Reihenkulturen. Damit das Signal die Basisstation erreichen kann, muss eine direkte Sichtlinie zwischen Maschine und Basisstation vorhanden sein.

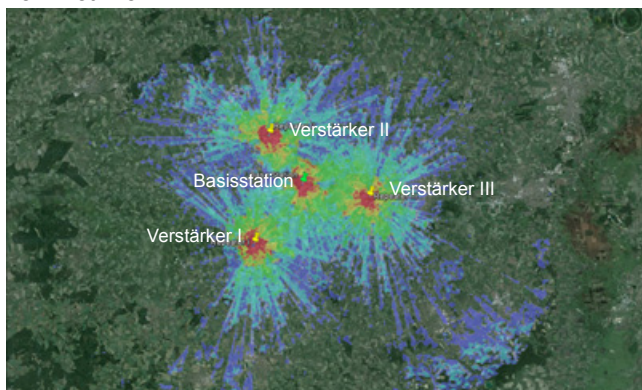
Das StarFire RTK-Netzwerk setzt sich wie folgt zusammen:

- Basisstation
- Maschinenkomponenten: StarFire-Empfänger mit RTK-Funkgerät
- Verstärker
 - 1 bis 3 Mehrfachverstärker
und/oder
 - 1 Standardverstärker

RTK-Netzwerk des Händlers

Damit die Kunden mit dem RTK-System zufrieden sind, muss ein RTK-Netzwerk geplant und eingerichtet werden. Der Eigentümer des RTK-Netzwerks ist für Einrichtung, Wartung und Reparaturen verantwortlich. Die beste Lösung stellt ein Netzwerk im Besitz des Händlers dar. Der Händler investiert in die RTK-Infrastruktur und vermietet das RTK-Signal an die Kunden.

Beispiel für ein Netzwerk:



HINWEIS: Die Bedeckung eines RTK-Netzwerks (Basisstation und mehrere Verstärker) hängt von der Oberfläche, der Umgebung und der Topografie eines Bereichs ab.

RTK-Netzwerkkomponenten



StarFire-Empfänger

StarFire-Empfänger

Für die Basisstation und für jeden Maschinenempfänger im Netzwerk ist ein SF2-bereiter StarFire-Empfänger mit RTK-Aktivierung erforderlich. Objekte am Aufstellungsort der Basisstation, die den Signalempfang des Empfängers z. B. durch Abschattung und Mehrwegeeffekte beeinträchtigen können, sind zu entfernen.



RTK-Funkgerät

RTK-Funkgerät

Das 869 MHz RTK-Funkgerät wird für Folgendes verwendet:

- Den Maschinen-Rover (StarFire-Empfänger plus RTK-Funkgerät) für den Empfang eines RTK-Korrektursignals.
- Die Basisstation (StarFire-Empfänger plus RTK-Funkgerät) zum Senden eines RTK-Korrektursignals.
- Standardverstärker (RTK-Funkgerät) zum Übertragen eines RTK-Korrektursignals (nicht als Mehrfachverstärker).

Zum Senden von Korrekturdaten (Basisstation und Verstärker) wandelt das RTK-Funkgerät das Signal des Empfängers und sendet es mit der harmonisierten 869-MHz-Frequenz an alle Funkgeräte. Das Funkgerät an Maschinen anbringen, die eine unbehinderte Sichtlinie zur Basisstation oder zu einem Verstärkerfunkgerät mit denselben Einstellungen haben.

HINWEIS: Die 869-MHz-Frequenz ist öffentlich und kann für verschiedenen Anwendungen genutzt werden. Das RTK-Funkgerät braucht keine behördliche Genehmigung in Ländern, in denen es zugelassen ist. Auf andere Funkanwendungen im 869-MHz-Bereich in derselben Gegend achten, um Störungen zu vermeiden. Entsprechende Systemeinstellungen vornehmen (siehe Abschnitt 4). Das RTK-Signal von John Deere (das vom RTK-Funkgerät der Maschine empfangen wird) selbst ist verschlüsselt und kann nur von einem StarFire-Empfänger von John Deere entschlüsselt werden.

Die RTK-Basisstation von John Deere sendet keine anderen RTK-Signalfomate wie z. B. RTCM und CMR.

Datenblatt:

Frequenz	
Sender	869,4125 - 869,6375 MHz
Ausgangsleistung	0,5 W
Kanäle	10
Sicheres Netzwerk	Konfigurierbar

Technische Daten – John Deere StarFire 869 MHz RTK-Funkgerät

Funksender/-empfänger	
Frequenzbereich	869.400 ...869.650 MHz
Kanalabstand	25 kHz
Anzahl der Kanäle	10
Frequenzstabilität	< +/- 2,5 kHz
Emissionsart	F1D
Kommunikationsmodus	Halbduplex

Funksender	
Trägerleistung	10 mW ...500 mW/50
Stabilität der Trägerleistung	+ 2 dB/-3 dB

Funkempfänger	
Empfindlichkeit	-108 dBm (BER < 10 E-3)*
Gleichkanalunterdrückung	> -12 dB
Trennschärfe gegen Nachbarkanal	> 60 dB
Intermodulationsdämpfung	> 60 dB

*HINWEIS: *Abhängig von den Empfängereinstellungen.*

Modem	
Schnittstelle	RS-232 oder RS-485, RS-422
Schnittstellenstecker	D15, Steckerbuchse
Datengeschwindigkeit der RS-Schnittstelle	300 - 38400 bps
Datengeschwindigkeit der Funkgerät-Schnittstelle	19200 bps (25-kHz-Kanal)
Datenformat	Asynchron RS-232 oder RS-422 oder RS-485

Allgemeines	
Betriebsspannung	+9 ... +30 VDC
Leistungsaufnahme (Durchschnitt)	1,7 VA (Empfang) 4,0 VA (Senden) 0,05 VA (im Bereitschaftsmodus)
Betriebstemperaturbereich	-25 °C...+55 °C
Antennensteckverbinder	TNC, 50 Ω, Steckerbuchse
Gehäuse	Kunststoffgehäuse



Abmessungen H x B x T	137 x 110 x 58 mm
Montageplatte	130 x 63 x 1 mm
Gewicht	480 g

Mehrfach-Verstärkerfunkgerät

Das Mehrfach-Verstärkerfunkgerät verfügt über verschiedene Einstellungen für das Empfangen und Senden des RTK-Korrektursignals. Dank dieser Einstellungen können bis zu neun Mehrfach-Verstärkerfunkgeräte pro Basisstation verwendet werden. Das Mehrfach-Verstärkerfunkgerät wird mit dem RTK-Diagnose- und Konfigurationstool konfiguriert. Die Software für dieses Tool kann von www.StellarSupport.com heruntergeladen werden. Der Konfigurationskabelbaum KJD10585 muss über SERVICEGARD bestellt werden.



Mehrfach-
Verstärkerfunkgerät

Das Mehrfach-Verstärkerfunkgerät ist ein eigenständiges System. Es benötigt keinen StarFire-Empfänger, um zu funktionieren.

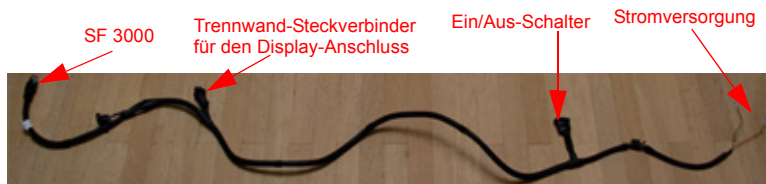
Ein normales RTK-Funkgerät und Mehrfach-Verstärkerfunkgerät lassen sich anhand der folgenden Etiketten auf den Mehrfach-Verstärkerfunkgeräten erkennen:



Mehrfach-Verstärkerfunkgerät

RTK-Basisstation-Kabelbaum

Zum Einrichten verbindet der RTK-Basisstation-Kabelbaum die Basisstation mit der Stromversorgung und dem Display. Dieser Kabelbaum ist permanent angebracht. Ein Verlängerungskabelbaum ist verfügbar, um die Basisstation weiter vom Boden entfernt anzubringen, während der Basisstation-Kabelbaum in der niedrigeren Position installiert ist, um die Einrichtung und Aktualisierungen zu erleichtern. Der Basisstation-Kabelbaum ist stets erforderlich.



Verlängerungskabelbaum der RTK-Basisstation (20 m [65.6 ft])

Dieser Kabelbaum dient als Verlängerung des Basisstation-Kabelbaums. Seine Länge beträgt 20 m (65.6 ft). Maximal zwei Kabelbäume (40 m [131.2 ft]) können zusammengeschlossen werden. Wenn der RTK-Basisstation-Kabelbaum den Empfänger nicht erreichen kann, muss ein Verlängerungskabelbaum für die RTK-Basisstation verwendet werden. Ein Verlängerungskabelbaum erleichtert den Zugang für Aktualisierungen oder Diagnosezwecke.

**Funkgerät-Verlängerungskabelbaum (5 m [16 ft] - 10 m [32.8 ft] - 20 m [65.6 ft])**

Dieser Kabelbaum überträgt das Korrektursignal vom StarFire-Empfänger zum RTK-Funkgerät. Diesen Kabelbaum zwischen dem Mehrfach-Verstärkerfunkgerät und dem Stromversorgungskabelbaum verwenden. Die Länge des Kabelbaums beträgt 5 m (16 ft), 10 m (32.8 ft), 20 m (65.6 ft), damit das RTK-Funkgerät in entsprechender Entfernung vom Boden angebracht werden kann. Der Empfänger kann dann in einer niedrigeren Position angebracht werden, um die Wartung, Aktualisierung und Diagnose zu erleichtern.

HINWEIS: Die Länge des Funkgerät-Verlängerungskabelbaums wirkt sich auf die maximale Datenübertragungsrate aus. Je länger das Kabel, desto langsamer die Übertragungsrate.



Stromquelle

Für den Betrieb muss eine stabile Stromquelle vorhanden sein. Die Komponenten für die Stromquelle sind nicht von John Deere erhältlich. Beim Anschließen der Stromversorgung an die Basisstation oder den Verstärker, diese zusätzlich an eine Batterie oder eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) anschließen. Eine Batterie bzw. USV stellt eine Notstromversorgung für die Basisstation oder den Verstärker dar, wenn die Stromversorgungsquelle ausfällt oder Schwankungen auftreten.

Systemvoraussetzungen für die Stromversorgung:

	Stromstärke	Spannung	kWh/Jahr
StarFire-Empfänger mit RTK-Funkgerät	2 A	12 V	~ 210 kWh
Verstärker	1 A	12 V	~ 105 kWh

HINWEIS: Damit Verletzungen verhindert werden und das System (Basisstation und Verstärker) unterbrechungsfrei funktioniert, müssen die elektrische Installation und die Erdung alle geltenden nationalen Normen und Vorschriften erfüllen. Es sollte stets ein zugelassener Elektriker verwendet werden, damit die korrekte und konforme Installation des Systems gewährleistet ist.

Alternative Stromversorgung für Mehrfach-Verstärkerfunkgeräte

In Bereichen, wo keine Stromversorgung vorhanden oder die Installation zu kostspielig ist, stellen alternative Stromquellen die beste Lösung dar.

Solarbatterien bieten einige Vorteile im Vergleich zu normalen 12-V-Batterien. Solarbatterien können bis zur vollständigen Entladung eine Spannung von 12 V aufrechterhalten. Solarbatterien können bis zu einem niedrigen Ladezustand entladen und wieder aufgeladen werden, ohne beschädigt zu werden. Dadurch haben Solarbatterien eine längere Lebensdauer und erfordern weniger Wartung.

Aufgrund des hohen Stromverbrauchs wird eine stabile Stromquelle mit Batterie bzw. USV für eine Basisstation empfohlen, wie aus der Stromquellentabelle ersichtlich ist.

HINWEIS: Damit Verletzungen verhindert werden und das System (Basisstation und Verstärker) unterbrechungsfrei funktioniert, müssen die elektrische Installation und die Erdung alle geltenden nationalen Normen und Vorschriften erfüllen. Es sollte stets ein zugelassener Elektriker verwendet werden, damit die korrekte und konforme Installation des Systems gewährleistet ist.



Antenne

Je nach den herrschenden Umweltbedingungen sendet die Antenne das Korrektursignal an alle Maschinen innerhalb eines bestimmten Sichtlinienradius.

Die Original-Antennen von John Deere werden empfohlen, weil sie Korrektursignale in alle Richtungen senden. Unabhängig davon, wie das RTK-Netzwerk eingerichtet wird, sollte das RTK-Funkgerät mit der Antenne aufrecht und so hoch wie möglich montiert werden, um das Korrektursignal an die Maschinen zu übertragen. Alle anderen Komponenten, einschließlich des StarFire-Empfängers, können in Bodennähe aufgestellt werden. Sicherstellen, dass der Empfänger uneingeschränkte Sicht auf den Himmel hat.

John Deere 869 MHz-Antenne



Rundstrahlantenne

- 2-dBi-Verstärkungsfaktor
- 869,4 - 869,65 MHz
- 50
- TNC-Steckverbinder

Hochleistungsantenne

Das StarFire 869 MHz RTK-Funkmodem von John Deere ist für den Betrieb auf Frequenzbändern ausgelegt; die genaue Verwendung ist jedoch von Region zu Region und/oder Land zu Land unterschiedlich. Der Bediener des Funkmodems muss darauf achten, dass dieses Gerät nicht ohne Genehmigung der örtlichen Behörden auf anderen als den reservierten und zur Verwendung ohne bestimmte Genehmigung vorgesehenen Frequenzen betrieben wird. Das SF 869 MHz RTK-Funkmodem von John Deere ist in den in der Betriebsanleitung aufgeführten Ländern gemäß den Empfehlungen in CEPT/ERC/REC 7003 für den Betrieb auf dem lizenzfreien Frequenzband 869,400 – 869,650 MHz (ausschließlich des Frequenzbands 869,300 – 869,400 MHz) ausgelegt. Diese Empfehlungen wurden

vom European Radio Communications Committee (ERC) der Vereinigung der europäischen PTT-Anstalten (CEPT) verfasst.

Die CEPT legt die effektive Strahlungsleistung des Funkgeräts auf 27 dBm (= 500 mW) fest. Die Verwendung einer anderen als der gelieferten Antenne kann zu Verstößen gegen die weiter oben aufgeführte lizenzfreie Vorschrift führen.

Die elektrische Installation und die Erdung erfüllen alle geltenden nationalen Normen und Vorschriften. Es muss stets ein zugelassener Elektriker verwendet werden, damit die korrekte und konforme Installation des Systems gewährleistet ist.

HINWEIS: John Deere prüft und unterstützt keine Hochleistungsantennen.

Bei Verwendung eines Koaxialkabels als Verlängerung kann es zu Kabelverlust kommen. Es ist technisch möglich, den Kabelverlust durch eine Hochleistungsantenne zu kompensieren.

Berechnung des Koaxialkabelverlusts:

- Gesamter Kabelverlust = Kabeldämpfung pro Meter X Kabellänge

Der Hersteller gibt den Wert für die Kabeldämpfung an.

Antennen mit Antennengewinn weisen oft ein Leitstrahlsignal auf, d. h. sie verfügen nicht über dieselbe Signalstärke in alle Richtungen.

Beispiel:



Koaxialkabel (Sonderzubehör)

Bei der Trennung von Funkgerät und Antenne kann ein zusätzliches Koaxialkabel verwendet werden. Die Verwendung eines Kabels, das einen geringen Verlust bei der Sendefrequenz verursacht, ist dabei unerlässlich.

Ein geringerer Kabelverlust hat eine größere Dicke und geringere Flexibilität zur Folge.

Es wird empfohlen, ein Kabel mit niedriger Dämpfung zu verwenden.

Für das Koaxialkabel sind die folgenden Anschlüsse zu verwenden:



Befestigung

Die elektrische Installation und die Erdung erfüllen alle geltenden nationalen Normen und Vorschriften. Es muss stets ein zugelassener Elektriker verwendet werden, damit die korrekte und konforme Installation des Systems gewährleistet ist. Die Komponenten in großer Entfernung vom Boden anbringen. Komponenten, die in großer Entfernung vom Boden angebracht sind, müssen geerdet sein und über einen Blitzschutz verfügen.

Weitere Informationen über Anbringungsorte für die Basisstation sind unter "RTK-Netzwerk-Basisstation-Setup" in der Betriebsanleitung zu finden.

HINWEIS: Sicherstellen, dass der Basisstation-Empfänger sich nicht bewegt oder schwankt. Jegliche Bewegung des Basisstation-Empfängers wirkt sich direkt auf die Fahrzeugposition aus. Verstärker und Mehrfach-Verstärker können sich ohne Beeinträchtigung der AB-Linien oder Vermessungen bewegen und schwanken, weil sie lediglich das Signal der Basisstation verstärken.

Planung eines RTK-Netzwerks

Als erster Schritt bei der Planung eines RTK-Netzwerks wird bestimmt, ob ein RTK-Netzwerk für den Kunden möglich ist.

Das John Deere Regional Center in Mannheim analysierte die Gebietsbedingungen in Europa, um potenzielle Aufstellungsorte für RTK-Funknetzwerke zu bestimmen. Die Definition von John Deere für ein Gebiet mit hohem Potenzial für RTK-Funk-Netzwerke ist wie folgt:

- Landwirtschaftliche Flächen > 60 %
- Landwirtschaftliche Flächen mit Hängen < 3 Grad in > 80 % der landwirtschaftlichen Flächen
- Hackfrüchte, Dauerkulturen, Sonderkulturen > 15 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche des Bezirks oder Anzahl der großen bzw. sehr großen Landwirtschaftsbetriebe pro 100 km² der landwirtschaftlich genutzten Fläche ist > 5

Weitere Informationen über Gebiete mit hohem Potenzial für RTK-Netzwerke im Bereich Ihres Händlers sind vom Produktvertriebsspezialisten erhältlich.

Optimales Verfahren

Durch den Erwerb einer Karte des jeweiligen Händlerbezirks lässt sich die Anzahl der potenziellen Kunden erkennen.

Auf der Karte Folgendes markieren:

- Kunden
 - Wer baut Sonderkulturen an?
 - Gibt es in Ihrem Gebiet Sonderkulturen, die ein höheres Maß an Lenkung, Genauigkeit und Wiederholgenauigkeit erfordern?
 - Spargel
 - Zuckerrüben
 - Saatmais
 - Gemüse (z. B. Kartoffeln und Mais)
 - Gibt es Anbaupraktiken, die verbessert werden können?
 - Streifenbearbeitung – Diese Praktik hat sich bei den Erzeugern stark durchgesetzt, weil die Anschaffungskosten in den letzten Jahren gestiegen sind.
 - Tröpfchenbewässerung – Das Verlegen von Bewässerungsleitungen ohne AutoTrac verursachte Unregelmäßigkeiten in der Breite über die Schläge hinweg. Um diese Unregelmäßigkeiten auszugleichen, müssen Erzeuger u. U. 50 oder mehr A/B-Linien pro Schlag

erstellen. RTK kann die Linien einmal erstellen und sich dann in den folgenden Jahren darauf beziehen.

- An RTK interessiert
- Wer hat eine führende Rolle (Meinungsbildner)?
- Landbau mit einem RTK-System der Konkurrenz
- Wer arbeitet bereits mit einem AutoTrac-System von John Deere?
 - Wie viele SF1-, SF2- und RTK-Kunden haben Sie?
 - Wo befinden sich diese Kunden?
 - Wären sie bereit, auf RTK umzurüsten?
 - Wären Ihre aktuellen RTK-Kunden bereit, ihre RTK-Basisstation zu verkaufen oder sie zu einem Fahrzeugsatz umzuwandeln?
 - Welche Bedürfnisse und Anforderungen hat jeder Kunde?
 - Wo befinden sich die Schläge?

HINWEIS: Markieren Sie den Bereich, der sich aus der obigen Karte ergibt. Das RTK-Signal bedeckt den Bereich und eignet sich für den Beginn in Ihrem RTK-Netzwerk (z. B. topografische Aspekte und Kundenschläge).

- Finden Sie die potenziellen Aufstellungsorte für Basisstationen und Verstärker heraus.
 - Je höher der Aufstellungsort, desto besser (Mühle, Getreidetrockner, Silos, Scheunendach, Windmühle – nur für den Verstärker). Das gewährleistet einen guten Funkgeräthorizont und Signalempfang.
 - Tools von Fremdherstellern und/oder Formeln zum Bestimmen des Funkgeräthorizonts sind im Internet erhältlich.
 - Mobilfunkmasten stellen eine Option dar, erfordern jedoch hohe Mietgebühren.
 - Die Zugänglichkeit der Basisstation muss sichergestellt sein.
- Wettbewerbsdruck – Vorhandene RTK-Strukturen im Gebiet.
 - Damit mögliche Risiken erkannt werden, muss man wissen, wie die Konkurrenz RTK in diesem Gebiet verwendet. Es kann sich u. a. um folgende Konkurrenten handeln:
 - Trimble
 - Auto Farm

- Leica
- Beeline
- Agrocom/Claas
- Reichhardt
- Wo befinden sich die Basisstationen der Konkurrenz?
- Was verlangen sie für ihre Dienste?
- Was kosten ihre Komponenten?
- Was kostet die Mitbenutzung ihres RTK-Systems?
- Wie gefällt ihren derzeitigen Kunden das RTK-System?
- Wie viele Basisstationen sind vorhanden? Ist es sinnvoll, mit ihnen zu "konkurrieren"?
- Verfügen sie über spezielle Frequenzen?
- Wie viele Ihrer Kunden verwenden automatische RTK-Leitsysteme der Konkurrenz?
- Wären sie bereit, zu wechseln?
- Es besteht noch kein RTK-System der Konkurrenz:
 - Ist die Konkurrenz daran interessiert, ein RTK-System aufzubauen?
 - Wie lauten ihre Argumente?
 - Was kosten ihre Komponenten?
- Händlerqualifikationen und -erfahrung
 - RTK ist ein Premium-AMS-Produkt, deshalb ist es wichtig, eine faire Bewertung Ihrer Niederlassung vorzunehmen. Bewerten Sie Ihre geschäftliche Aufstellung hinsichtlich des erfolgreichen und nachhaltigen RTK-Verkaufs.
 - Haben Sie Erfahrung mit Leitsystemen, evtl. mit RTK?
 - Haben Sie einen AMS-Fachmann?
 - Nehmen Ihre Verkäufer oder AMS-Fachleute an den JDU-Schulungen für Integration und Spezialisierung teil?
 - Liegt Ihr geschäftlicher Schwerpunkt auf Leitsystemen?
 - Sind Sie dafür eingerichtet, RTK bei Ihren Produktvorführungen oder Händlerveranstaltungen zu demonstrieren, um die Vorteile eines Leitsystems zu zeigen (z. B. mit Demo-Kits)?



- Ist es sinnvoll, bei einem vorhandenen RTK-System eines Nachbarn (anderen Händlers) mitzumachen und bei der Erweiterung zu helfen?
- Können Sie nach dem Einrichten eines Systems Unterstützung anbieten?
- Anzahl der Kunden pro Basisstation und Mehrfach-Verstärker
 - Wenn das Errichten oder Vermarkten eines eigenen RTK-Systems in Betracht gezogen wird, muss man wissen, wie viele Kunden oder Maschinen auf das Netzwerk zugreifen werden. Die Prognose bzgl. des Benutzerpotenzials stellt eine wichtige Information dar.
 - Das Vermarkten unterschiedlicher Preisstrukturen für unterschiedliche Kunden ist zu erwägen, wenn man Kunden mit zehn oder mehr Fahrzeugen hat, die auf das Netzwerk zugreifen, im Vergleich zu einem Kunden mit einer oder zwei Maschinen.

Investitionskosten für RTK-Ausrüstungen von John Deere

- Anzahl der erforderlichen Basisstationen zum Bedecken eines bestimmten Bereichs und aller Kunden.
- Anzahl der erforderlichen Fahrzeugsätze, falls es das Geschäftsmodell erlaubt (der Händler ist Eigentümer der Fahrzeugsätze und vermietet sie an die Kunden).
- Anzahl der erforderlichen Mehrfach-Verstärker.
- Weiter Ausrüstungen von John Deere (z. B. Verlängerungskabelbäume für die Stromversorgung und Halterungen).

Nicht von John Deere hergestellte RTK-Ausrüstungen

Dazu gehören Stromquellen, Verlängerungskabel und Befestigungsmaterial.

Vorhandene Strukturen

Die Verwendung vorhandener Strukturen kann die anfänglichen Investitionsausgaben reduzieren. Weitere Informationen über vorhandene Strukturen sind unter "RTK-Netzwerk-Basisstation-Setup" in der Betriebsanleitung zu finden.

Neue Strukturen

Wenn keine Struktur vorhanden ist, muss ein neuer Mast errichtet werden. Sorgfältiges Planen und Berücksichtigen verschiedener Aspekte bildet eine gute Grundlage dafür, dass der Mast an einem optimalen Standort aufgestellt wird. Die folgenden Punkte helfen beim Bestimmen des Aufstellungsorts:

- Stromversorgung – Gibt es am beabsichtigten Standort eine Stromversorgung? Wenn es keine Stromversorgung gibt, sind alternative Stromquellen wie z. B. Batterien oder Solarpaneele in Betracht zu ziehen. Das Verlegen von Stromleitungen von der nächsten Stromquelle kann die anfänglichen Investitionskosten aufgrund der Installationskosten in die Höhe treiben.

- **Topografie** – Das Errichten eines Masts auf einer Erhebung führt aufgrund einer geringeren Störung durch Hügel, Bäume und Gebäude zu einer besseren Bedeckung als ein Mast in niedriger gelegenen Gelände. Die Höhe einer Basisstation oder eines Verstärkers hat den größten Einfluss auf die RTK-Bedeckung. Als erster Schritt ist das potenzielle RTK-Gebiet auf die höchste Erhebung oder auf mögliche Aufstellungsorte zu prüfen. Bewertung, Durchführbarkeit und Simulation der Bedeckung stellen den zweiten Schritt dar.
- **Simulation der RTK-Bedeckung** – Nachdem die möglichen Aufstellungsorte gefunden wurden, muss der jeweilige Ort auf die erwartete RTK-Bedeckung untersucht werden. Dies ist ein guter Hinweis darauf, um zu entscheiden, welche Kombination von Aufstellungsorten Ihr Gebiet am wirksamsten bedeckt. Im Internet ist Software erhältlich, mit der man das Sichtlinien-Sendesignal von einem bestimmten Ort und einer bestimmten Höhe simulieren kann. Fragen Sie Ihren Produktvertriebspezialisten nach weiteren Einzelheiten.

Weitere Informationen sind unter "Besondere Informationen für Mast-Setup" in der Bedienungsanleitung zu finden.

Position von Basisstation und Verstärker

Die grundlegende Voraussetzung für das RTK-Netzwerk ist das Bestimmen eines optimalen Aufstellungsorts, bei dem die Installationsanforderungen für die GPS- und Funkkommunikations-Verbindung berücksichtigt werden.

Anforderungen für die Aufstellung einer GPS-Antenne:

- Uneingeschränkte Sicht auf den Himmel.
- Keine Abschattung durch Strukturen wie z. B. Gebäude oder Bäume.
- Keine Mehrwegeeffekte durch Strukturen wie z. B. reflektierende Gebäude und andere Materialien.
- Keine Vibrationen und Schwankungen von GPS-Antennen.
- Keine wechselseitige Behinderung.
- Stromversorgung.

Anforderungen für die Aufstellung von Funkantennen:

- Größtmögliche Höhe für weitreichende Bedeckung – Funkgeräthorizont.
- Keine wechselseitige Behinderung.
- Stromversorgung.
- Ungehinderte Sichtlinie zur Maschine.
- Ungehinderte Sichtlinie zur Basisstation bei Verwendung als Verstärker.

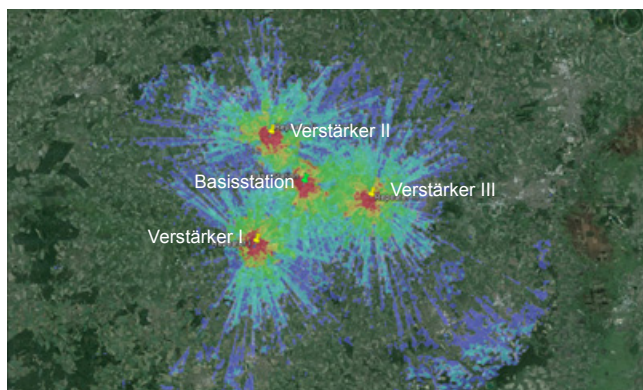
- Die elektrische Installation und die Erdung erfüllen alle geltenden nationalen Normen und Vorschriften. Es muss stets ein zugelassener Elektriker verwendet werden, damit die korrekte und konforme Installation des Systems gewährleistet ist.

Aufbau eines RTK-Netzwerks

Die richtige Planung ist entscheidend für ein erfolgreiches RTK-Netzwerk und trägt dazu bei, viele zukünftige Probleme zu verhindern. Für die Planung und Installation eines RTK-Netzwerks gibt es mehrere Optionen. So können Sie z. B. selbst das gesamte Projekt leiten oder einen Berater verpflichten, der das gesamte Projekt leitet.

Im Allgemeinen besteht ein RTK-Netzwerk aus einer Basisstation und höchstens neun Mehrfach-Verstärkern. Alle Mehrfach-Verstärker verwenden eine der zehn verfügbaren Frequenzen. Die maximale Reichweite der Basisstation beträgt 40 km (24.9 mi) (siehe auch Abschnitt 3.4 – Verwendung von Mehrfach-Verstärkern). John Deere empfiehlt, eine Reichweite von 25 km (15.5 mi) von der Basisstation aus nicht zu überschreiten.

Beispiel für ein RTK-Netzwerk:



HINWEIS: Die Reichweite einer Basisstation oder eines Mehrfach-Verstärkers ist abhängig von der Geländestruktur, der Topografie und etwaigen Hindernissen in der Sichtlinie zwischen Basisstation oder Mehrfach-Verstärker und der Maschine.

Die 869-MHz-Bandbreite ist eine öffentliche Funkfrequenz. In Ihrer Nachbarschaft oder auch innerhalb Ihres Netzwerkbereichs gibt es andere RTK-Netzwerke oder Funkssysteme.

Stellen Sie sicher, dass das RTK-Netzwerk andere Systeme nicht stört, indem Sie die Signalstärke oder -qualität prüfen (siehe Abschnitt 5 – RTK-Netzwerkdiagnose) oder sich nach Möglichkeit mit der Nachbarschaft auf ein störungsfreies Setup im überlappenden Bereich einigen.

Wenn andere RTK-Systeme im selben Bereich das Netzwerk stören und die Kommunikation mit der Basisstation beeinträchtigen, kann der Zeitschlitz geändert werden.

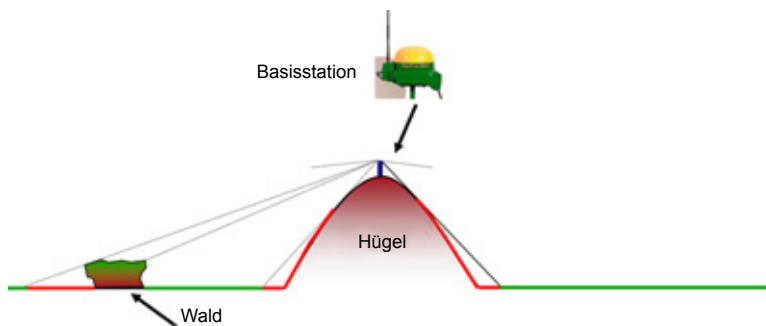
Beispiele für installierte(n) Basisstation/Mehrfach-Verstärker:

- Bereiche oder Schläge mit RTK-Signalbedeckung
- Bereiche oder Schläge ohne RTK-Signalbedeckung

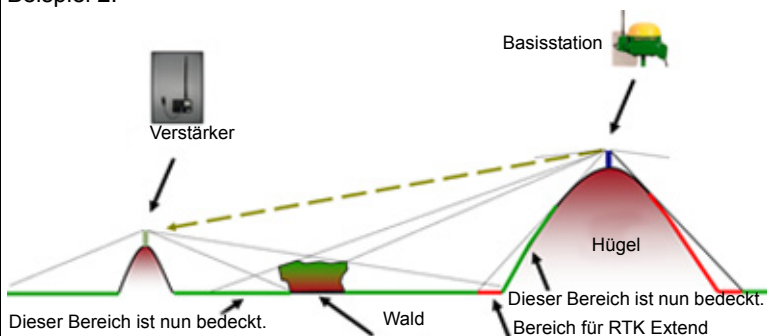
HINWEIS: Der RTK-Extend-Modus bedeckt kleine Bereiche, in denen aufgrund von Hindernissen kein RTK-Signal vorhanden ist. Eine Basisstation oder einen Mehrfach-Verstärker so aufstellen, dass ein Großteil des Bereichs mit einem RTK-Signal bedeckt ist. Bereiche ohne Signal so klein wie möglich halten.

HINWEIS: Das Fahrzeug benötigt eine unbehinderte Sichtlinie zur Basisstation oder zum Verstärker, um ein RTK-Signal zu empfangen.

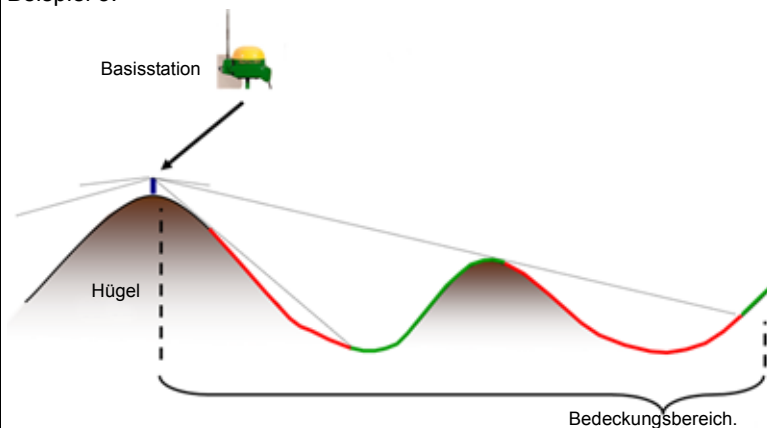
Beispiel 1:



Beispiel 2:

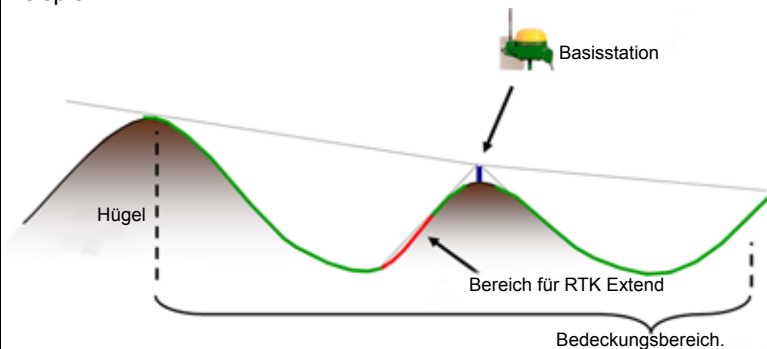


Beispiel 3:



HINWEIS: Die höchste Position ist nicht immer die beste. Diese Position hängt vom Bereich ab, der abgedeckt werden soll. Siehe Beispiel 4.

Beispiel 4:

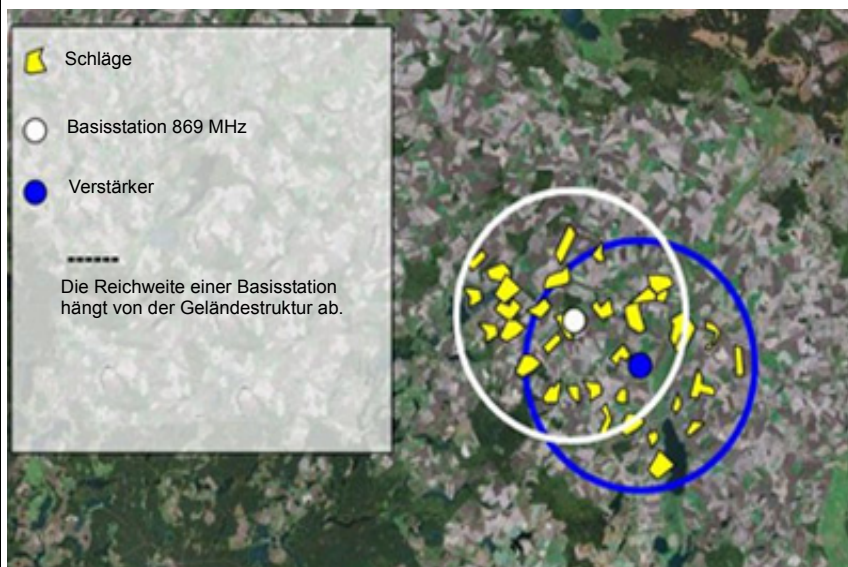


RTK-Netzwerk – Antennenhöhe

Zur Aufrechterhaltung einer guten RTK-Funkverbindung die Antenne hoch genug anbringen, um eine optimale Bedeckung zu erhalten. Wie aus der Abbildung unten zu ersehen ist, können Hindernisse das Signal von der Basisstation oder vom Verstärker blockieren. Wenn die Funkantenne der Basisstation zu niedrig montiert ist, verringert sich der Sendebereich.

**Verwendung eines zusätzlichen Verstärkers**

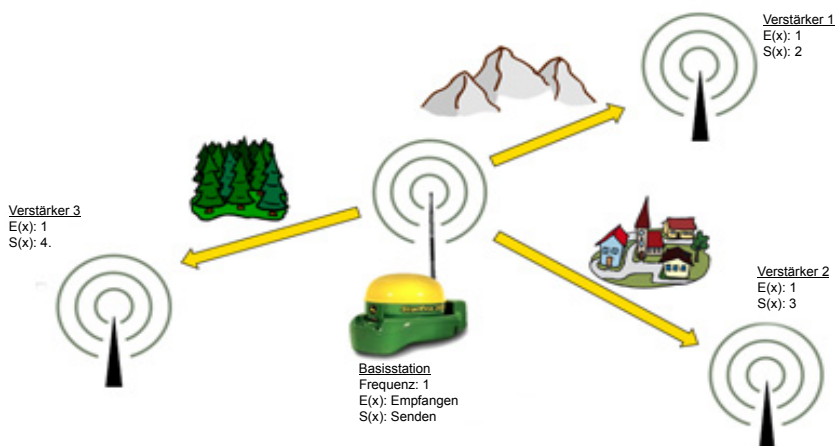
Das RTK-Funkgerät-Setup ist als Verstärker konfiguriert. Man kann eine Basisstation und einen zusätzlichen Verstärker installieren. Der Verstärker verstärkt das Signal der Basisstation. Ein Verstärker ermöglicht die bessere Bedeckung hinter Hindernissen. Jede Basisstation benötigt eine ungehinderte Sichtlinie zum Verstärker. Die speziellen Einstellungen sind aus dem Diagramm ersichtlich.



Verwendung von Mehrfach-Verstärkern

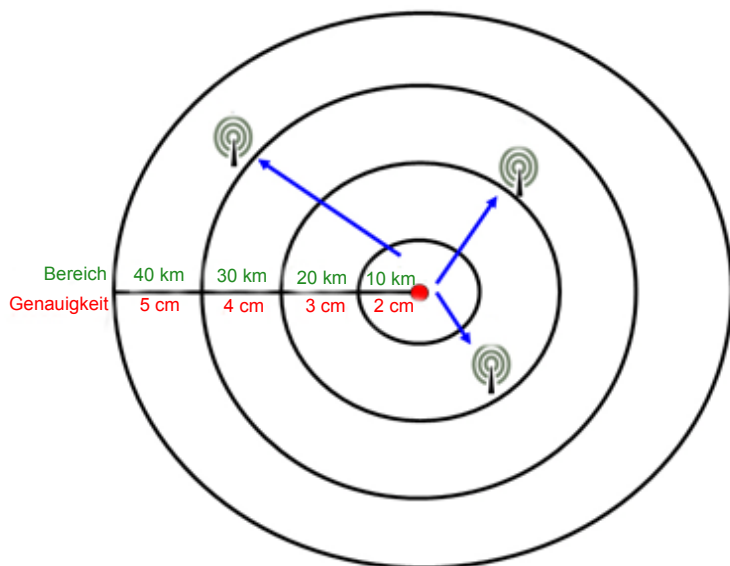
Die abgebildete Zeichnung ist ein gutes Beispiel dafür, wie "StarFire-Mehrfach-Verstärker" pro Basisstation eingerichtet werden können: Die Basisstation sendet das Korrektursignal mit Einstellung A. Mehrfach-Verstärker 1, 2, 3 und 5 empfangen das Korrektursignal von der Basisstation, weil sie für den Empfang von Einstellung A eingerichtet sind. Jeder Mehrfach-Verstärker sendet Korrekturdaten mit einer neuen Einstellung (z. B. Einstellung B, C, D und F in der Zeichnung), um Störungen zu vermeiden.

Dazu werden auch Mehrfach-Verstärker wie in dem Beispiel mit Mehrfach-Verstärker 3 und 4 aufgestellt (siehe orangenen Pfeil im Diagramm). Die Mehrfach-Verstärker-Technologie bietet die erforderliche Flexibilität, um das RTK-Korrektursignal um Hindernisse herum zu leiten.



Maximal neun Mehrfach-Verstärker können pro Basisstation eingerichtet und von den 10 verschiedenen Frequenzen innerhalb des 869-MHz-RTK-Systems von John Deere definiert werden. Die maximale Reichweite zwischen Maschine und Basisstation bei Verwendung von Mehrfach-Verstärkern beträgt 40 km (24.9 mi). Die Basisstation funktioniert im Vergleich zum Rover mit verschiedenen Satelliten. Dies hat eine geringere Genauigkeit zur Folge (SF2-Signalqualität). Wenn alle neun Frequenzen zur Verfügung stehen, empfiehlt John Deere die Verwendung zusätzlicher Basisstationen, um gute Signalqualität und Bedeckung in einem Signalaradius von maximal 25 km (15.5 mi) zu erzielen.

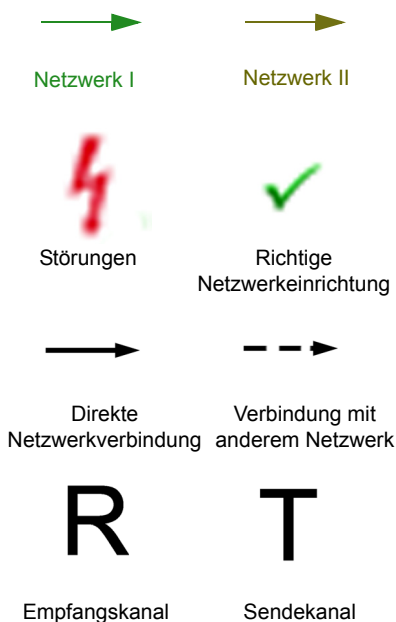
HINWEIS: Die Signalqualität zwischen den Mehrfach-Verstärkern verringert sich drastisch, wenn keine Sichtlinie und ein 100%iger Signalempfang (% empfangen) gewährleistet sind.



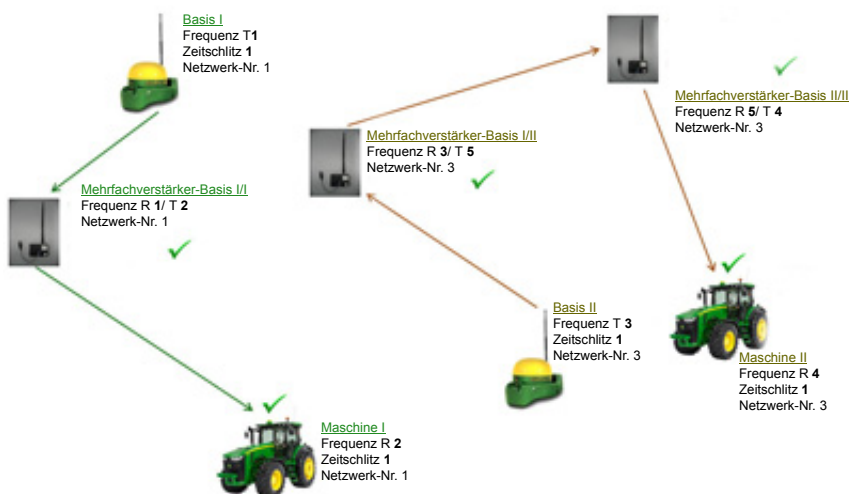
John Deere empfiehlt eine maximale Entfernung von 10 km (6.2 mi) Sichtlinie zwischen Basisstation und Mehrfach-Verstärker oder zwischen Mehrfach-Verstärker und Mehrfach-Verstärker. Eine Signalreichweite von 25 km (15.5 mi) von der Basisstation aus darf nicht überschritten werden. Bei Bedarf eine zusätzliche Basisstation aufstellen.

Beispiele für RTK-Netzwerkeinrichtung

Die folgenden Symbole werden in den Setup-Beispielen verwendet:

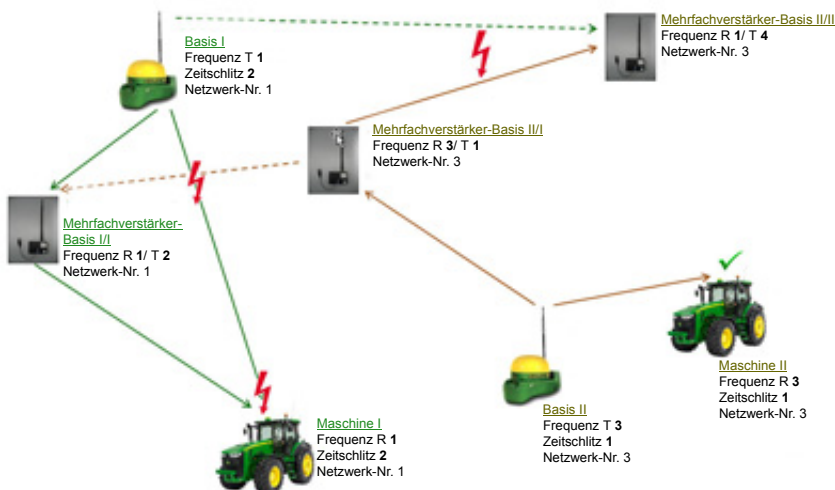


Richtige RTK-Netzwerkeinrichtung

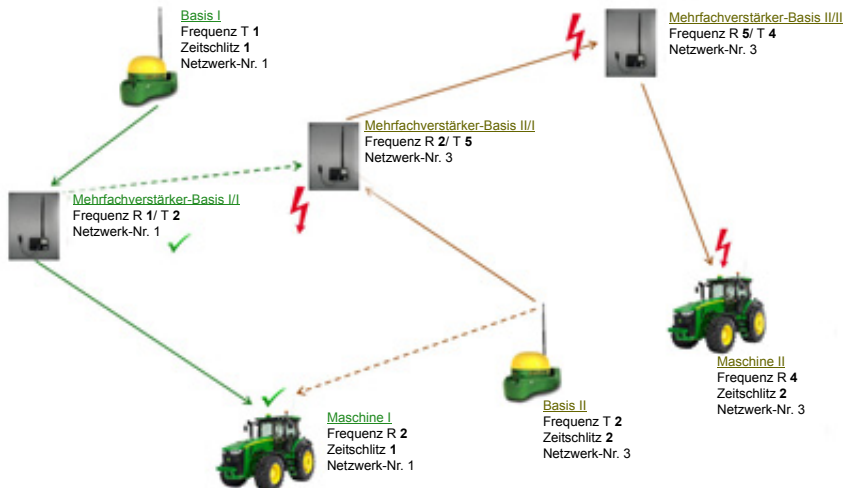


Ungünstige RTK-Netzwerkeinrichtungen

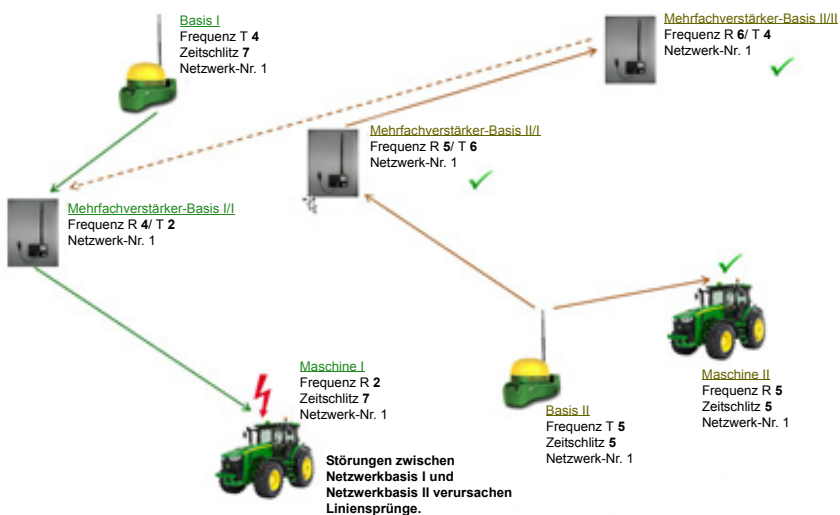
Beispiel 1



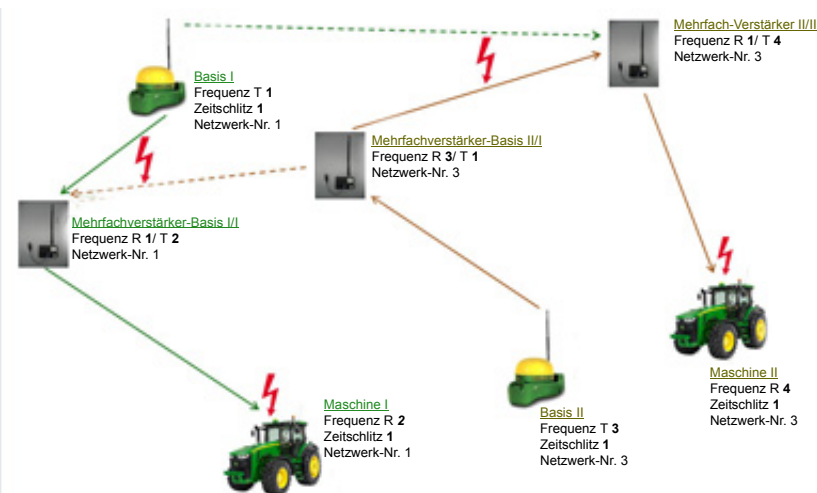
Beispiel 2



Beispiel 3

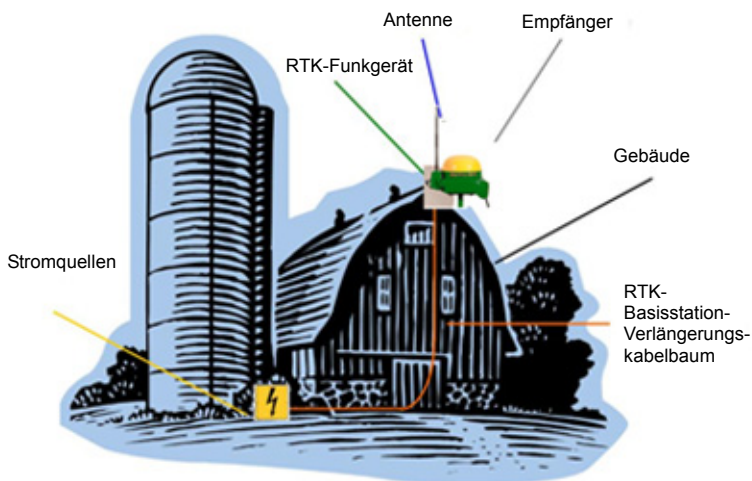


Ungünstigste RTK-Netzwerkeinrichtung

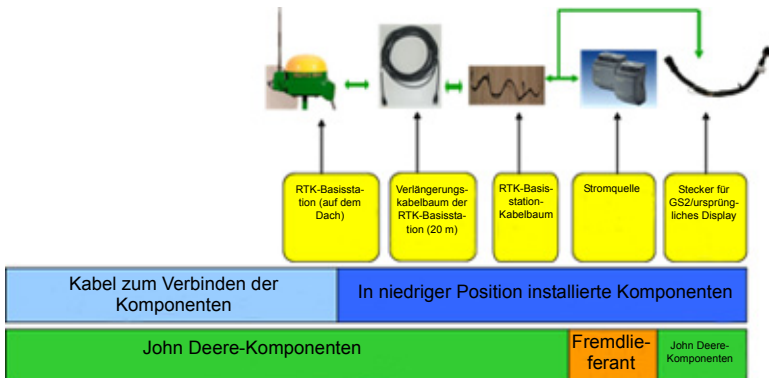


Aufstellungsmöglichkeiten (Basisstation/Mehrfach-Verstärker)

1. StarFire-Empfänger und RTK-Funkgerät in einem Gehäuse.

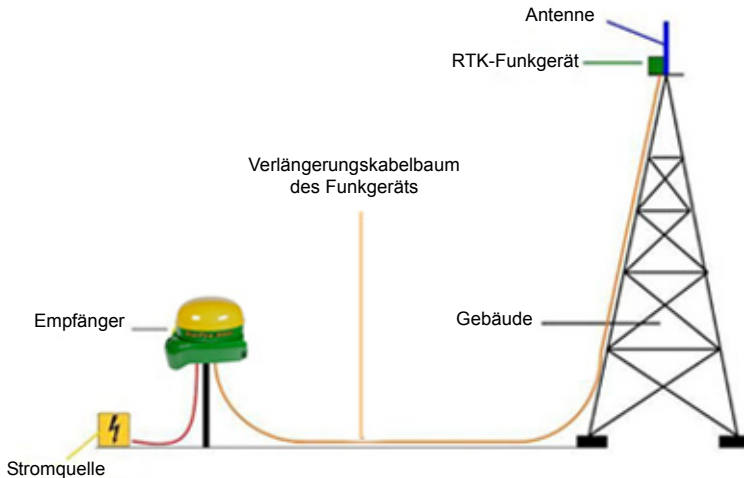


- Vorteile:
 - Nur eine Einheit.
 - Nur wenige Komponenten benötigt.
 - Weniger Befestigungsmaterial erforderlich.
 - Leichte Installation.
 - Geringere Investitionskosten.



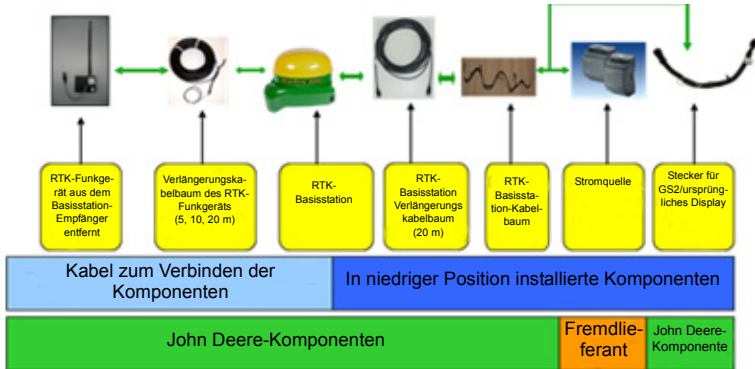
- Nachteile:
 - Eingeschränkte Installationsmöglichkeiten.
 - Starre Befestigung erforderlich (z. B. ein schwankendes Gebäude).
 - Höheneinschränkungen aufgrund des Empfängergewichts. Es ist leichter, nur das Funkgerät auf einem hohen Mast zu installieren.
 - Ermöglicht leichten Zugang zu Strukturen.

2. StarFire-Empfänger und RTK-Funkgerät separat installiert.



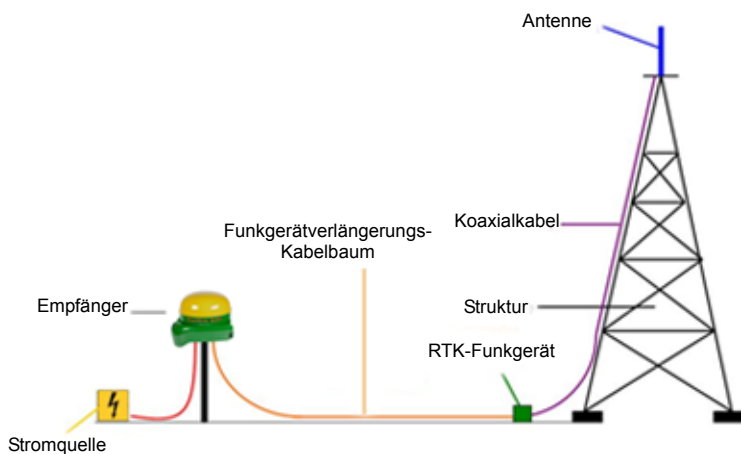
- Vorteile
 - Leichtere Wartung und Aktualisierung des StarFire-Empfängers (auf dem Boden installiert), wenn RTK-Funkgerät und Antenne oben auf einer Struktur installiert sind.

- Verwendet den besten Standort für den StarFire-Empfänger sowie das Funkgerät und die Antenne.



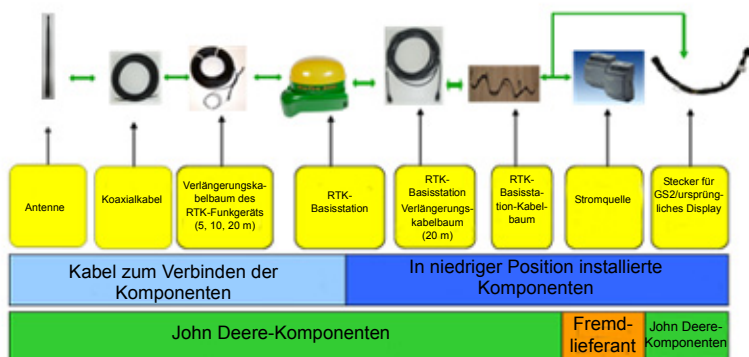
- Nachteile
 - Zusätzliches Befestigungsmaterial erforderlich.
 - Erfordert mehr Zeit zum Installieren der Basisstation.
 - Verhindert den leichten Zugang zum RTK-Funkgerät für Diagnosezwecke, weil das RTK-Funkgerät oben auf einer Struktur installiert ist.
 - Zugang zu einem weiteren Gebäude kann erforderlich sein.
 - Verringert die Datenübertragungsrate bei Verwendung eines langen Funkgerätkabelbaums.
 - Ermöglicht leichten Zugang zu Strukturen.

3. StarFire-Empfänger, RTK-Funkgerät und Antenne getrennt installiert.



• Vorteile

- Erleichtert die Wartung und Diagnose von StarFire-Empfänger und auf dem Boden installierten RTK-Funkgerät; Antenne ist oben auf der Struktur installiert.
- Verwendung von Koaxialkabel zum Installieren der Antenne auf einem Gebäude; Funkgerät befindet sich in Bodennähe.
- Verwendet den besten Standort für den StarFire 3000, das RTK-Funkgerät und die Antenne.
- Ermöglicht leichten Zugang zu Strukturen.



- Nachteile

- Zusätzliches Befestigungsmaterial erforderlich.
- Erfordert mehr Zeit zum Installieren der Basisstation.
- Zugang zu einem weiteren Gebäude kann erforderlich sein.
- Erfordert zusätzliche Komponenten wie z. B. Koaxialkabel.

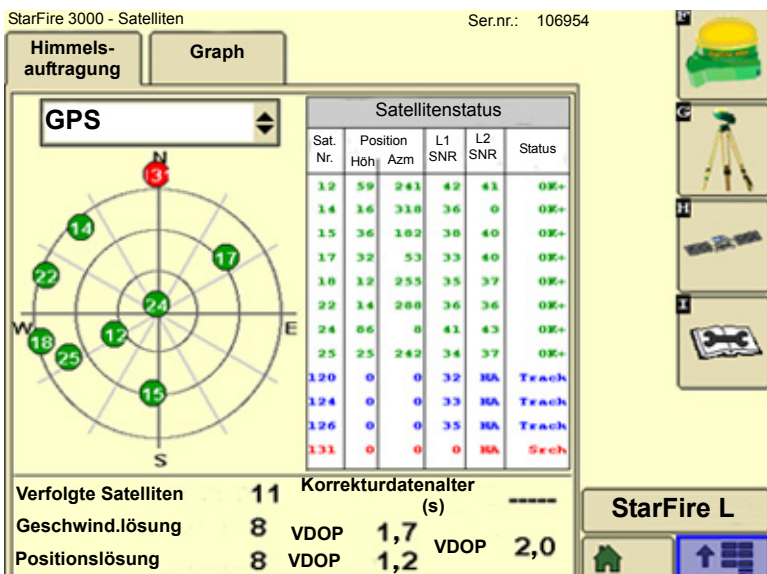
Konfiguration

Nach dem Einrichten von Basisstation und Mehrfach-Verstärker:

- Die RTK-Aktivierung einreichen.
- Das RTK-Funkgerät konfigurieren.
- Eine absolute Basisvermessung abschließen (24-stündige Messung), um das RTK-Netzwerk korrekt einzurichten.

Konfiguration des RTK-Funkgeräts

- Bei jedem Konfigurieren der Basisstation sicherstellen, dass die Komponenten richtig angeschlossen sind. Das Display wird nur für die Konfiguration an den StarFire-Empfänger angeschlossen.
- Zum Sicherstellen der Konfiguration prüfen, ob der Empfänger uneingeschränkte Sicht auf den Himmel hat.
- Der Empfang des GPS-Signals muss sichergestellt sein, bevor mit der Konfiguration des RTK-Funkgeräts begonnen wird.



- Nach Empfang des GPS-Signals auf der Diagnosesseite nachsehen, ob das Funkgerät am Empfänger angeschlossen ist. Firmware und Seriennummer des Funkgeräts werden angezeigt.

StarFire 3000 – Diagnose Ser.nr.:

Auslesedaten
Datenprotokolle
Drahtlos

RTK

RTK-Software-Versionsnr.	3,34
RTK-Seriennummer	115161247
RTK-Status	Abgeschlossen
RTK-Suchzeit (s)	9
RTK-Satellit in Suche	10
(über 10° Höhe)	---
Frequenzbereich (MHz)	---
Verstärker im Netzwerk	13
Verbleib. SF2-Rückfalltage	Aktiviert
SF2-Rückfallstatus	0,500 W
Sendeleistung	
(nur Funkgerät)	






9:25pm




Sicherstellen, dass die folgenden Einstellungen gleich sind für die Basisstation, das Fahrzeug und den Verstärker, die im selben System verwendet werden:

- Frequenz – Das Funkgerät sendet und empfängt Signale im Bereich von 869,4125 bis 869,6375 MHz. Der Bereich ist in 10 Kanäle aufgeteilt, die zur Einrichtung verwendet werden können. Sicherstellen, dass jede Frequenz nur einmal in einem Netzwerk gesendet wird. Durch die mehrfache Verwendung derselben Frequenzen in einem Netzwerk können bei Maschinen Signalstörungen und eine nicht funktionierende RTK auftreten.
- Zeitschlitz – Die Basisstation sendet alle 4 Sekunden ein RTK-Korrektursignal. Die Zeitschlitz teilen diese 4 Sekunden in 10 Teile von 400 ms (10 Zeitschlitz). Die Bediener können den genauen Zeitpunkt festlegen, an dem das Senden des RTK-Signals beginnt.
- Netzwerk-Nr. – Einrichten der Netzwerk-Nr., die den Maschinen für bestimmte Basisstationen zugeteilt ist. Der Maschinenempfänger und die Mehrfach-Verstärker filtern die von anderen RTK-Netzwerken empfangenen Signale. Nur Signale von der zugeteilten Basisstation werden akzeptiert.

HINWEIS: Durch das Ändern der Netzwerk-Nr. können Störungsprobleme nicht behoben werden.



Frequenz und/oder Zeitschlitz ändern, wenn Funksignalstörungen ein Problem darstellen. Wird ein Signal von einer anderen Basisstation empfangen, ist die Netzwerk-Nr. zur korrekten Basisstation zu ändern.

StarFire 3000 - RTK

Ser.nr.: 106954

RTK-Netzwerkconfiguration		Basisstationsdaten	
Konfigurieren		Status	OK
Betriebsmodus	Fahrzeug	Sat.korrekturen	18
Zeitschlitz 1-10	3	Positionsnummer	Absolut 1
Netzwerk-Nr. (1-4000)	3	Entfernung (mi)	0,03
Funkfrequenz (MHz)		Richtung (°)	49
	3: 869,4625	Basisbatterie (V)	12,1
Funkdaten % empfangen 90 Signalpegel 73			
↺		StarFire L	




Zur Konfiguration:

- Für die Frequenz auf Konfigurieren drücken.
- Für die Basis oder das Rover-Funkgerät START RTK-Funkgerät konfigur. drücken.
- Für das Funkgerät START Verstärkerfunk. konfigurieren drücken.



RTK-Netzwerk konfigurieren

Betriebsmodus
Fahrzeug

Zeitschlitz
1-10 **3**

Netzwerk-Nr.
(1-4000) **3**

Funkfrequenz (MHz)
3: 869,4625

HINWEIS: Sicherstellen, dass eine Frequenz, ein Zeitschlitz und eine Netzwerk-Nr. gewählt wurden, die für die Basisstation (und den Verstärker, falls vorhanden) eindeutig ist, um Störungen durch andere Basisstationen zu vermeiden.

HINWEIS: Detaillierte Informationen sind in der Betriebsanleitung enthalten.

Basisstation-Konfiguration

Beim Konfigurieren einer Basisstation kann ein Unterschied zwischen Absolut oder Permanent, Basis und Schnellverm.Basis bestehen. Da permanente Standorte im Mittelpunkt stehen, ist die Einstellung Absolute Basis zu verwenden.

1. Zum StarFire-Softkey gehen und den RTK-Softkey drücken.

StarFire 3000 - RTK Ser.nr.: 106954

RTK-Netzwerkkonfiguration		Basisstationsdaten	
Konfigurieren		Status	OK
Betriebsmodus	Fahrzeug	Sat.korrekturen	18
Zeitschlitz 1-10	3	Positionsnummer	Absolut 1
Netzwerk-Nr. (1-4000)	3	Entfernung (mi)	0,03
Funkfrequenz (MHz)	3: 869,4625	Richtung (°)	49
		Basisbatterie (V)	12,1

Funkdaten

% empfangen **90**

Signalpegel **73**

StarFire L

Konfigurieren

2. Die Schaltfläche "Konfigurieren" drücken. Sicherstellen, dass der Betriebsmodus auf Absolute Basisstation eingestellt ist.

RTK-Netzwerk konfigurieren

Betriebsmodus

Absolute Basis

Zeitschlitz 1-10 **1**

Netzwerk-Nr. (1-4000) **2**

Funkfrequenz (MHz) **3: 869,4625**

Konfigurieren

10:40 am



Absolute Basisstationvermessung

1. Die Schaltfläche "Start" unterhalb von "Gesp. RTK-Basis bearbeiten" drücken.

StarFire 3000 - RTK Ser.nr.: 106954

RTK-Netzwerkkonfiguration		Basisstationsdaten	
Konfigurieren		Status Keine ges.Basis	
Betriebsmodus		Sat.korrekturen 0	
Absolute Basis		Positionennummer	
		Keine ges.Basis	
Zeitschlitz	1	Strecke (m)	0,00
Netzwerk-Nr.	2	Richtung (°)	0
(1 - 4000)		Basisbatterie (V)	12,8
Funkfrequenz (MHz)			
3: 869,4625			

Funkdaten		Gesp. RTK-Basis bearbeiten	
Signalpegel	?	Start	
0			

10:41 am

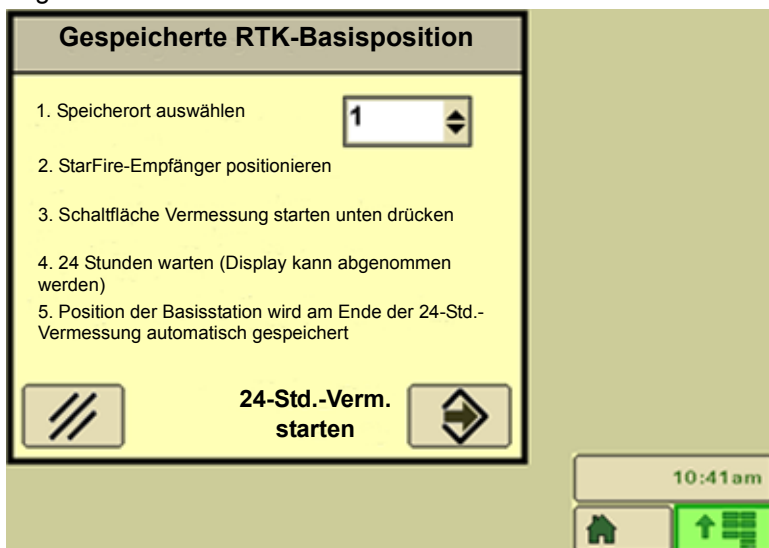
2. Die Schaltfläche "Start" auf der rechten Seite des Bildschirms drücken, um mit der 24-Stunden-Vermessung zu beginnen.
3. Wenn Positionsdaten bereits verfügbar sind, die Position der Basisstation auf der linken Bildschirmseite eingeben.

RTK-Basisposition bearbeiten

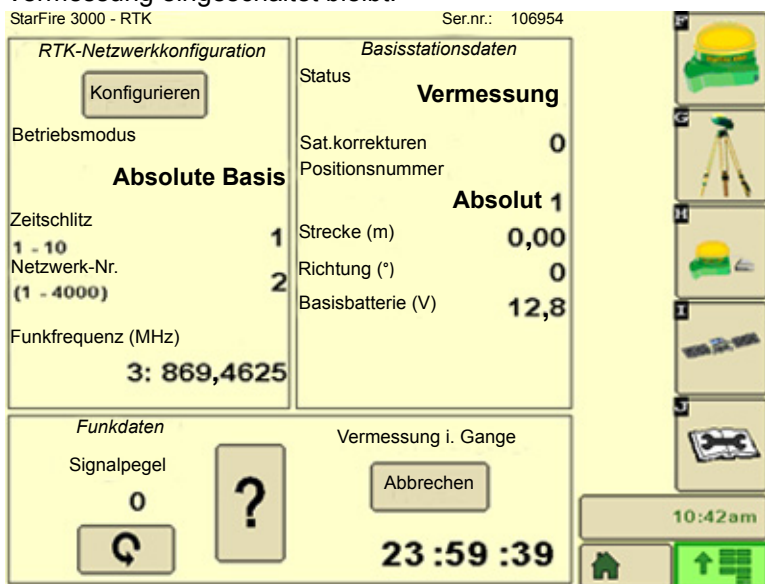
RTK-Basisstation		
Basisposition 1		
Basisbreite 2.000000		ODER Start
Basislänge 2.000000		
Basishöhe (m) 6,7056		
↖ ➡		

10:41 am

- Die Speicherortnummer wählen und mit der 24-Stunden-Vermessung beginnen.



- Das Display kann abgenommen werden. Sicherstellen, dass die Stromversorgung des StarFire-Empfängers für die 24-Stunden-Vermessung eingeschaltet bleibt.



Aufzeichnung der absoluten Basisstation-Koordinaten

RTK-Basisposition bearbeiten

RTK-Basisstation

Basisposition
1

Basisbreite
49.4559356

Basislänge
7.8010812

Basishöhe (m)
293,3416

RTK-Basisposition vermessen

Start

ODER

Nach Abschluss der 24-stündigen absoluten Basisvermessung:

1. Breiten- und Längenwerte aufzeichnen, für den Fall, dass der Empfänger ersetzt wird (z. B. kann die Basisstation ausfallen oder gestohlen werden).
2. Die aufgezeichneten Werte eingeben. Eine weitere 24-stündige Vermessung kann ausgelassen werden.
3. Die Position eingeben, um ein Verschieben der AB-Linien und Vermessungen zu verhindern.

StarFire 3000 - Haupt

Ser.nr.: 106954

Info Setup Aktivierungen Serieller Anschluss

Positionsmodus

Genauigkeit (%)

GPS-Signal (%)

SF-Signal (dB)

7.9

Lat (°) 42.455941

Lon (°) 7.8010812

Altitude (ft) 962.089

GPS Course (°) 0

GPS Speed (mph) 0.0

Rollwinkel (°) 0,2

Steigungsw. (°) 11,1

Gierrate (°/s) 0

StarFire L

HINWEIS: Die Position NICHT auf der INFO-Seite für die absolute Basisposition aufzeichnen.



RTK-Basisstation-Sicherheit

StarFire 3000 - RTK

Ser.nr.:

RTK-Netzwerkconfiguration		Basisstationsdaten	
Konfigurieren		Status	
Betriebsmodus		Sat.korrekturen	14
		Positionsnummer	1
Zeitschlitz	3	Strecke (m)	0,15
1 - 10		Abstand (°)	71
Netzwerk-Nr.	4090	Basisbatterie (V)	12,7
(1 - 4090)			
Funkfrequenz (MHz)	3: 869,4625		

Funkdaten

Signalpegel

62

?

↺

Gesp. RTK-Basis bearbeiten

Start

8:09 am

↑

Schutz eines RTK-Netzwerks gegen nicht autorisierten Zugriff:

1. Zur RTK-Hauptseite gehen und eine Netzwerk-Nr. zwischen 4001 und 4090 wählen. Durch die Netzwerk-Nr. erscheint das Sicherheitsmerkmal als Schaltfläche "I" auf der rechten Seite des Bildschirms.
2. Die Schaltfläche "Zugriffsliste" drücken, um die Maschinen-(Rover)-Nr. und die Seriennummer des StarFire-Empfängers der jeweiligen Maschinen einzugeben.

StarFire 3000 - Sicherheit der gemeins. Basisstation

Ser.nr.: 106954

RAL - Setup

Zugriffs-
liste

Rover
entf.

Liste
entf.

Netzw.sta-
tus

Sicher

Öffentl.

Rover-Zugriffsliste

1:	123456	21:	41:
2:		22:	42:
3:		23:	43:
4:		24:	44:
5:		25:	45:
6:		26:	46:
7:		27:	47:
8:		28:	48:
9:		29:	49:
10:		30:	50:
11:		31:	51:
12:		32:	52:
13:		33:	53:
14:		34:	54:
15:		35:	55:
16:		36:	56:
17:		37:	57:
18:		38:	58:
19:		39:	59:
20:		40:	60:

1 / 5

2:48pm

3. Mithilfe der "Umschaltfläche" das RTK-Netzwerk auf den Modus Sicher oder Öffentlich einstellen. Im öffentlichen Modus hat jede Maschine mit denselben Einstellungen (Frequenz, Netzwerk-Nr. und Zeitschlitz) Zugriff auf das RTK-Netzwerk.

Diagnose des RTK-Funkgeräts

Wie lässt sich feststellen, ob das RTK-Funkgerät richtig funktioniert?

- RTK-Funkgerät einer Basisstation (Schnellvermessung oder Absolute Basisstation):
 - Sicherstellen, dass die Konfiguration der Basisstation ordnungsgemäß durchgeführt wurde. Zeitschlitz, Netzwerk-Nr. und Frequenz aufzeichnen.
- Die Maschine gemäß den Einstellungen der Basisstation konfigurieren (Zeitschlitz, Netzwerk-Nr. und Frequenz).



StarFire 3000 - RTK Ser.nr.: 106954

RTK-Netzwerkconfiguration		Basisstationsdaten	
Konfigurieren		Status	OK
Betriebsmodus		Sat.korrekturen	11
Schnellvermessungsbasis		Positionsnummer	
Zeitschlitz	1	Schnellvermessung	
1 - 10		Strecke (m)	0,17
Netzwerk-Nr.	2	Richtung (°)	45
(1 - 4000)		Basisbatterie (V)	12,8
Funkfrequenz (MHz)			
3: 869,4625			

Funkdaten	
Signalpegel	?
41	
↺	↻

10:42 am

StarFire 3000 - RTK Ser.nr.: 106954

RTK-Netzwerkconfiguration		Basisstationsdaten	
Konfigurieren		Status	OK
Betriebsmodus		Sat.korrekturen	14
Absolute Basis			
Zeitschlitz	3	Absolut	1
1 - 10		Positionsnummer	0,15
Netzwerk-Nr.	4090	Richtung (°)	71
(1 - 4000)		Basisbatterie (V)	12,7
Funkfrequenz (MHz)			
3: 869,4625			

Funkdaten	
Signalpegel	?
62	
↺	Start

8:09 am

- Auf den RTK-Hauptbildschirm der Maschine Bezug nehmen:
 - Schnellvermessung: Sicherstellen, dass der Status des Basisstationsdatenfelds auf OK steht, die Satellitenkorrekturen auf mehr als 7 stehen und der Abstand zum Fahrzeug einen verlässlichen Wert aufweist.



- Absolute Basis: Sicherstellen, dass das Basisstationsdatenfeld den Status Vermessung anzeigt. Unter Position den Namen der zuvor gewählten Absoluten Basisstation ausfindig machen.



Die Schaltfläche drücken, um "Funkdaten" zu aktualisieren.

"% empfangen" erhöht sich alle 4 Sekunden um 10 %, bis der Wert stabil ist (maximal 100 %). Den Wert mindestens 15 Minuten lang beobachten.

Bleibt der Wert konstant zwischen 80 % und 100 %, ist die Position gut.

Wenn der Wert unter 80 % ist:

- Nach anderen 869-MHz-Funkanwendungen in der Gegend suchen und die Systemeinstellungen (Frequenz, Netzwerk-Nr., Zeitschlitz) anpassen, um Störungen zu vermeiden.
- Eine andere Basisstation oder einen anderen Mehrfach-Verstärker als Signalquelle (falls vorhanden) wählen.
- Einen anderen Standort bzw. eine andere Position für den Mehrfach-Verstärker auswählen:
 - John Deere empfiehlt eine maximale Entfernung von 10 km (6.2 mi) Sichtlinie zwischen Basisstation und Mehrfach-Verstärker oder zwischen Mehrfach-Verstärker und Mehrfach-Verstärker.
 - Wenn der Status "OKrtk" angezeigt wird, auf die Satellitenseite sehen.

Zusätzliche Diagnoseinformationen

Signalpegel

Der Signalpegel (Rauschpegel) ist die Signalstärke des empfangenen Korrektursignals, das von der Basisstation oder dem Verstärker gesendet wird. Wenn kein Verstärker installiert und ein Signalpegel erhalten wurde, dann ist ein Störsender vorhanden.

Der Signalpegel verringert sich, während sich der Abstand zur Referenzstation erhöht. John Deere empfiehlt die Aufstellung von weiteren Basisstationen, anstatt das Signal mithilfe einer Verkettung von Verstärkern zu überschreiten. Die Genauigkeit sinkt auf die SF2-Stufe, wenn die absolute Reichweite von 40 km (24.9 mi) von der Basisstation aus überschritten wird (mit dem RTK-Korrektursignal, nicht mit dem Verstärker-Standort).

Ein Mindestsignalpegel von 20 % ist erforderlich, um ein RTK-Signal zu erhalten. Unterhalb dieses Pegels können die Korrekturdaten nicht vollständig empfangen werden. Ein Signalpegel von mindestens 60 % ist zu verwenden, um mit dem RTK-Signal zu arbeiten.

Daten empfangen

Die Basisstation sendet alle 4 Sekunden ein Datenpaket (Korrektursignal). Wenn RTK alle vier Sekunden Daten empfängt, dann beträgt der Wert für "Daten empfangen" 100 %. Wenn eines oder mehrere Pakete nicht am Rover-Standort empfangen werden können, sinkt der Wert.

Korrekturdatenalter

Das auf der Satellitenseite gezeigte Korrekturdatenalter gibt Aufschluss über das Alter des zuletzt empfangenen Korrekturdatenpakets. Die Basisstation sendet alle vier Sekunden ein Datenpaket. In diesem Fall zählt das Korrekturalter von eins bis vier und beginnt dann wieder bei eins. Wenn am Rover-Standort keine Pakete empfangen werden können, erhöht sich das Korrekturalter auf 8 (1 Paket fehlt) oder 12 (2 Pakete fehlen). Werden mehr als zwei Pakete nicht empfangen, wechselt der Rover-Empfänger zum RTK-Extend-Modus, bis wieder Korrekturen empfangen werden.



RTK-Netzwerkd Diagnose

RTK-Konfigurations- und Diagnosetool

Zur Einrichtung eines Mehrfach-Verstärkerfunkgeräts ist kein StarFire-Empfänger oder GreenStar-Display erforderlich. Für die Konfiguration wird ein Computer und ein RTK-Konfigurationskabelbaum verwendet. Die Software dazu steht unter www.StellarSupport.com im Abschnitt Dealer Corner - Funkgerät RTK zum Download bereit. Der Konfigurationskabelbaum KJD10585 ist über SERVICEGARD erhältlich.



HINWEIS: Einrichtung und Konfiguration eines Mehrfach-Verstärkers müssen vom Händler vorgenommen werden. Der Kunde darf das System nicht allein einrichten. Außerdem sind die Betriebsanleitungen sorgfältig zu lesen. Die Konfigurationssoftware ist nur auf dem Laptop des Händlers installiert.

Konfigurations- und Diagnosetool

Mithilfe der Konfigurationssoftware kann der Händler Folgendes einrichten:

- Die Frequenz für den Mehrfach-Verstärker, auf der dieser die RTK-Korrekturdaten empfängt.
- Die Frequenz für den Mehrfach-Verstärker, auf der dieser die RTK-Korrekturdaten sendet.

Der Diagnosebildschirm zeigt die Signalstärke des eingehenden Signals an. Die Farbe dieser Statusanzeige ändert sich je nach der Stärke des Signals.

Ebenfalls angezeigt werden:

- Software-Version des Funkgeräts.
- Seriennummer des Funkgeräts.
- Basisstation-Koordinaten.

HINWEIS: Man kann auch ein "herkömmliches" Verstärkerfunkgerät anbringen. In diesem Fall ist ein Setup für die Verstärkerfunktion dieses Funkgeräts möglich. Es ist nicht möglich, ein herkömmliches Funkgerät anzubringen und als Maschine, Basisstation oder Mehrfach-Verstärker zu konfigurieren.

Weitere Informationen befinden sich im Handbuch des Konfigurations- und Diagnosetools.

Nach Abschluss der Einrichtung des Mehrfach-Verstärker prüfen, ob ein Signal von der korrekten Basisstation erhalten wurde und ob die Signalstärke höher als 50 % ist. Die Signalstärke ist nicht die einzige Anzeige für die Qualität eines RTK-Signals. Die Signalqualität sollte auch mithilfe eines GreenStar-Displays und eines StarFire-Empfängers geprüft werden.

RTK-Netzwerkdiagnose mit dem StarFire-Empfänger

Die Signalstärke ist nicht die einzige Anzeige für die Qualität eines RTK-Signals. Wichtig ist auch, die Signalqualität mithilfe eines GreenStar-Displays und eines StarFire-Empfängers zu prüfen.

StarFire 3000 - RTK Ser.nr.: 160954

RTK-Netzwerkconfiguration		Basisstationsdaten	
Konfigurieren		Status	OK
Betriebsmodus		Sat.korrekturen	18
Fahrzeug		Positionsnummer	Absolut 1
Zeitschlitz	3	Entfernung (mi)	0,03
1 - 10		Richtung (°)	49
Netzwerk-Nr.	3	Basisbatterie (V)	12,1
(1 - 4000)			
Funkfrequenz (MHz)			
3: 869,4625			

Funkdaten	
% empfangen	90
Signalpegel	73

Messung der Signalqualität:

1. Einen Maschinenempfänger (StarFire 3000 oder neuer mit RTK-Funkgerät und Display) an einem potenziellen Mehrfach-Verstärker-Standort einschalten.

HINWEIS: Um eine möglichst genaue Messung zu erzielen, muss das Empfänger-RTK-Funkgerät an genau derselben Position wie am zukünftigen Standort des Mehrfach-Verstärkerfunkgeräts installiert sein.

2. Zur Seite SF3000 RTK (G) navigieren, auf die Konfigurationsschaltfläche drücken und "Fahrzeug" als Betriebsart wählen.
3. Zeitschlitz und Netzwerk-Nr. gemäß der Basisstation einrichten.

- Die Frequenz (Funkkanal 1-10) entsprechend dem eingehenden Signal wählen, das verstärkt werden soll (Basisstation oder anderer Mehrfach-Verstärker).

StarFire 3000 - RTK Ser.nr.:

RTK-Netzwerkkonfiguration		Basisstationsdaten	
Konfigurieren		Status OK	
Betriebsmodus Fahrzeug		Sat.korrekturen 20	
Zeitschlitz 3 1 - 10		Positionsnummer 1 Absolut	
Netzwerk-Nr. 3 (1 - 4000)		Entfernung (mi) 0,00	
Funkfrequenz (MHz) 3: 869,4625		Richtung (°) 0	
		Basisbatterie (V) 12,2	

Funkdaten	
% empfangen	100
Signalpegel	62

9:14pm

Beispiel 1: Verstärkersignal von der Basisstation

- Basisstation-Einstellungen: Kanal 1, Zeitschlitz 1, Netzwerk-Nr. 4004
- Einstellung des Maschinenempfängers: Kanal 1, Zeitschlitz 1, Netzwerk-Nr. 4004

Beispiel 2: Verstärkersignal vom Mehrfach-Verstärker

- Basisstation-Einstellungen: Kanal 1, Zeitschlitz 1, Netzwerk-Nr. 4004
- Mehrfach-Verstärker: Empfangskanal 1, Sendekanal 2, Netzwerk-Nr. 4004
- Einstellung des Maschinenempfängers: Kanal 2, Zeitschlitz 1, Netzwerk-Nr. 4004

- Eine Messung mit der richtigen Einrichtung beginnen und die Basisstation oder den Mehrfach-Verstärker abschalten, damit keine Störungen durch andere Funkssysteme auftreten.

2. Wird kein Signal von einem fremden RTK-Netzwerk oder Funksystem empfangen, die Basisstation oder den Mehrfach-Verstärker einschalten. Die Messung der Signalverfügbarkeit von der Basisstation oder dem Mehrfach-Verstärker durchführen.

Das Prüfinstrument und die jeweiligen Teile des RTK-Netzwerks einschalten (Basisstation oder Mehrfach-Verstärker). Warten, bis der Status der Basisstation auf "OK" wechselt. "% empfangen" erhöht sich alle 4 Sekunden um 10 %, bis der Wert stabil ist (maximal 100 %). Den Wert mindestens 15 Minuten lang beobachten.

Bleibt der Wert konstant zwischen 80 % und 100 %, ist die Position gut.

Ist der Wert unter 80 %, Folgendes auswerten:

- Auf andere 869-MHz-Funkanwendungen in der Gegend achten und die Systemeinstellungen (Frequenz, Netzwerk-Nr., Zeitschlitz) anpassen, um Störungen zu vermeiden.
- Eine andere Basisstation oder einen anderen Mehrfach-Verstärker als Signalquelle verwenden (falls vorhanden).
- Einen anderen Standort bzw. eine andere Position für den Mehrfach-Verstärker verwenden.
 - John Deere empfiehlt eine maximale Entfernung von 10 km (6.2 mi) Sichtlinie zwischen Basisstation und Mehrfach-Verstärker oder zwischen Mehrfach-Verstärker und Mehrfach-Verstärker.
 - Auf der Satellitenseite nachsehen, ob der Status "OKrtk" angezeigt wird.

John Deere empfiehlt eine maximale Entfernung von 10 km (6.2 mi) Sichtlinie zwischen Basisstation und Mehrfach-Verstärker oder zwischen Mehrfach-Verstärker und Mehrfach-Verstärker.

Fehlersuche

Symptome:

- Bewegung oder Abweichung der AB-Linie
- Bewegung oder Abweichung der Vermessungen
- Bewegung oder Abweichung der Markierer

HINWEIS: Wenn der Begriff AB-Linie verwendet wird, beinhaltet dies außerdem Kreis- und Konturspurlinien.

Lösung:

RTK bietet gleichbleibende Wiederholbarkeit von Durchgang zu Durchgang und Erntesaison zu Erntesaison.

Die Wiederholbarkeit ist eine Funktion der Basisstation-Position und ihrer Beziehung zu einer schlagspezifischen AB-Linie.

Die AB-Linien, Vermessungen und Schlagvorgänge sind mit der Basisstation verknüpft, mit der sie ursprünglich erstellt wurden. Jede AB-Linie und Vermessung im Schlag wird mit Hilfe einer bestimmten RTK-Basisstation erstellt. Für jeden Durchgang oder jede Vermessung in einem Schlag wird die gleiche ursprüngliche Basisstation verwendet, die zur Erstellung bestimmter AB-Linien und Vermessungen verwendet wurde.

Ein Wechsel der Basisstation oder der Position der Basisstation führt zu Versatz und Abweichungen der AB-Linien, Markierungen und Vermessungen.

RTK-Basisstation-Signalqualitätsanzeige (BSQI)

Die Diagnoseadressen 140-142 zeigen die durchschnittliche Abweichung der Position der Basisstation in Zentimetern in den vorangegangenen 24 Stunden an. Wenn ein Diagnosecode (DTC) angezeigt wird, ist das ein Hinweis auf die Qualität der Position der Basisstation. Nachfolgend ein Beispiel für die Informationen, die in einem Diagnosecode erscheinen:

- Verdachtsparameter-Nummer (SPN): 516198
- SPN-Bezeichnung: Basisstation-Signalqualitätsanzeige (BSQI)
- Fehlermoduszeichen (FMI)-Adresse: 16
- FMI-Bezeichnung: Daten gültig, jedoch oberhalb des normalen Betriebsbereichs – mäßiger Schweregrad
- DM1-Leuchtenstatus: Schutzleuchte

- Engineering-Code-Beschreibung: Alle von der Basis empfangenen Standard-Positionsabweichungen übersteigen den hohen Schwellenwert.
- Text Ebene 1: Basisposition-Durchschnitt.
- Text Ebene 2: Mangelhafte Basisposition. Auf Hindernisse oder Anwesenheit eines Störsignals in der Nähe des Basisempfängers prüfen.



Diagnose-adresse	140	141	142
Gut	<5	<5	<10
Schlecht	>5	>5	>10

- 140: Standardabweichung der 24-Stunden-Vermessungsposition, Ost (in cm)
- 141: Standardabweichung der 24-Stunden-Vermessungsposition, Nord (in cm)
- 142: Standardabweichung der 24-Stunden-Vermessungsposition, Höhe

Die Werte zeigen an, ob beim Empfänger der Basisstation Verdeckung, Mehrwegeffekte oder Bewegungen auftreten.

HINWEIS: Diagnoseadressenwerte korrelieren nicht mit der Genauigkeit im Schlag. Eine 25-stündige Dauerleistung ist erforderlich, bis die Basisstation-Signalqualitätsanzeige (BSQI) ausgefüllt wird (24 h absolute Basisstationvermessung plus 1 h für die ausreichende Erfassung, damit die gute Positionierung der Basisstation sichergestellt ist).

Verdeckung

Viele Strukturen, wie z. B. Gebäude, Türme, Masten und Becherelevatoren können Verdeckung verursachen. Diese Strukturen können die Datenübertragung mit einem StarFire behindern.



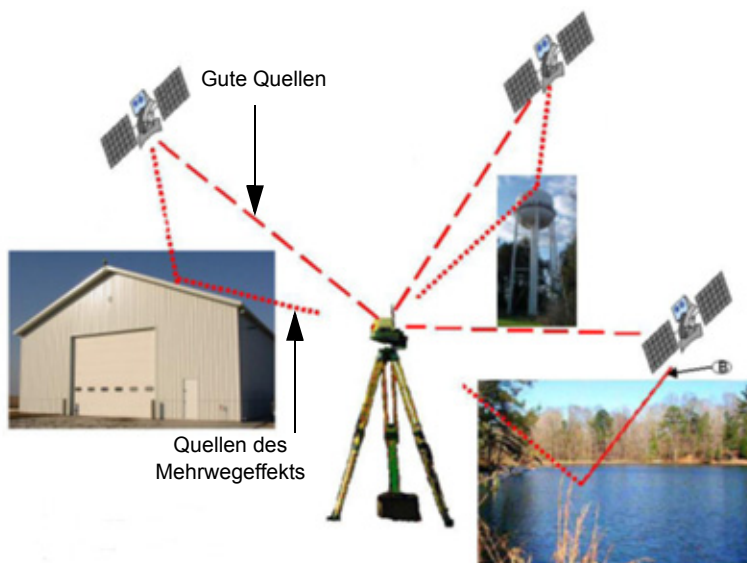
Der Empfänger befindet sich oben auf dem Gebäude und ist mit einem roten Kreis gekennzeichnet. Er könnte durch Mehrwegeffekte (im nächsten Abschnitt beschrieben) und Verdeckung beeinträchtigt werden. Die Becherelevatoren im Bild verdecken den Empfänger und verursachen schlechten Satellitenempfang.





Bei beiden Empfängern im obigen Bild kommt es zu Verdeckung. Der Empfänger im linken Bild wird von einem Mast verdeckt und der Empfänger im rechten Bild von einer Stange. Bei dem rechts abgebildeten Empfänger kommt es zu mehr Verdeckungsproblemen als beim linken Empfänger, da sich die Stange am Empfänger befindet und dadurch einen großen Teil des Himmels verdeckt. Der Empfänger auf der linken Seite wurde weiter weg vom Mast montiert, um Verdeckungsprobleme zu verhindern.

Mehrwegeffekt



Jeder Satellit sendet zeitcodierte Meldungen, die ein beliebiger Empfänger erfassen kann. Wenn ein Empfänger mehrere zeitcodierte Meldungen vom selben

Satelliten erfasst, versucht er zu bestimmen, ob ein Problem mit dem Satelliten vorliegt. Der Empfänger stellt die Verwendung des Satelliten ein, bis er das Problem korrigiert. Die Korrektur kann einige Minuten dauern.

Reflexion verursacht eine Verdopplung des Signals. Der Empfänger empfängt das direkte Signal, bevor er das reflektierte Signal empfängt. Für den Empfängeralgorithmus ist es schwierig, das korrekte Signal festzustellen. In manchen Fällen verwendet der Empfänger den betroffenen Satelliten bei der Berechnung einer Lösung.

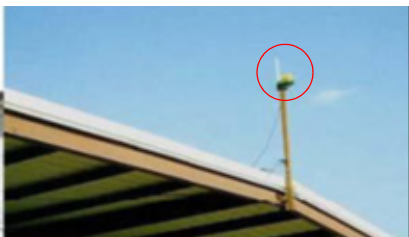


Zu den Ursachen von Mehrwegeffekten gehören u. a.:

- Metalldächer
- Kreisberegner
- Wassertürme
- Pkw und Lkw
- Körnerbunker
- Wasserflächen
- Wald
- Sämtliche reflektierenden Materialien



Das Bild wurde aufgenommen, nachdem die Basisstation 2 m (6.6 ft) höher oben auf dem Turm angebracht wurde. Die höhere Anbringung des Empfängers führte zu einer starken Verringerung der Mehrwegeeffekte, die bei diesem RTK-System beobachtet wurden.



Um Mehrwegeeffekte und Verdeckung zu vermeiden, ist der Basisstation-Empfänger höher als die Struktur anzubringen, auf der er installiert ist. 2 m (6.6 ft) oder mehr oberhalb des höchsten Punkts der Struktur werden empfohlen, um die besten Ergebnisse zu erzielen. Es gilt "je höher, desto besser", doch muss auch gewährleistet sein, dass der Basisstation-Empfänger sicher befestigt ist, damit er sich nicht bewegen kann. Jegliche Bewegung des Basisstation-Empfängers wirkt sich direkt auf die Fahrzeugposition aus.

Wenn eine Basisstation auf einem Mast angebracht wird, ist sicherzustellen, dass der Empfänger mindestens 20 m (65.6 ft) vom Mast entfernt ist, um das System vor Mehrwegeeffekten zu schützen.



